

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-155172

(43)Date of publication of application : 08.06.1999

(51)Int.Cl.

H04Q 7/38

H04B 7/26

H04Q 7/36

H04J 13/00

(21)Application number : 09-319912

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 20.11.1997

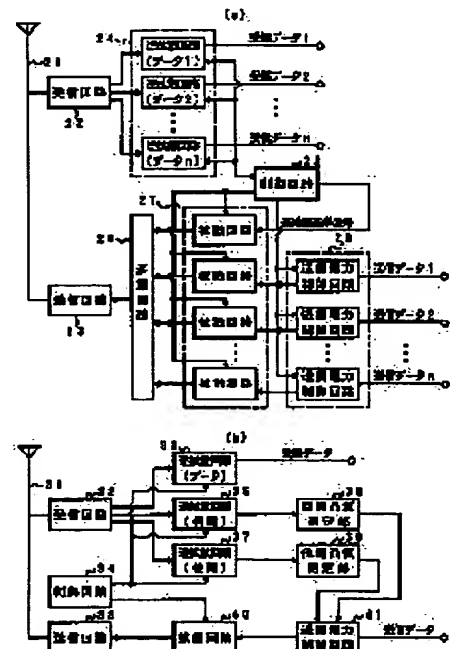
(72)Inventor : YAZAKI TAKAHIRO

## (54) SPREAD SPECTRUM COMMUNICATION SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To conduct transmission power control so that a mobile station of each system does not adversely affect other systems in spread spectrum communication systems, where identical frequency is used in common and they are operated independently of each other.

**SOLUTION:** Quality measurement sections 38, 39 in a mobile station measure base station reference signals of its own station and other station. A transmission power control circuit 41 conducts various power controls depending on the measurement. For example, a mobile station conducts conventional power control, when it is close to the base station of its own station. That is, the transmission power is increased in accordance with the distance between them. Conversely, when the mobile station approaches the base station of other station, the transmission power is reduced or interrupted or a bit rate is reduced so as not affect the other station.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.11.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3013822

[Date of registration] 17.12.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-155172

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月8日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 4 Q 7/38

H 0 4 B 7/26

1 0 9 D

H 0 4 B 7/26

1 0 2

1 0 2

H 0 4 Q 7/36

1 0 5 Z

H 0 4 J 13/00

H 0 4 J 13/00

A

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-319912

(22) 出願日 平成9年(1997)11月20日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 矢崎 孝弘

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

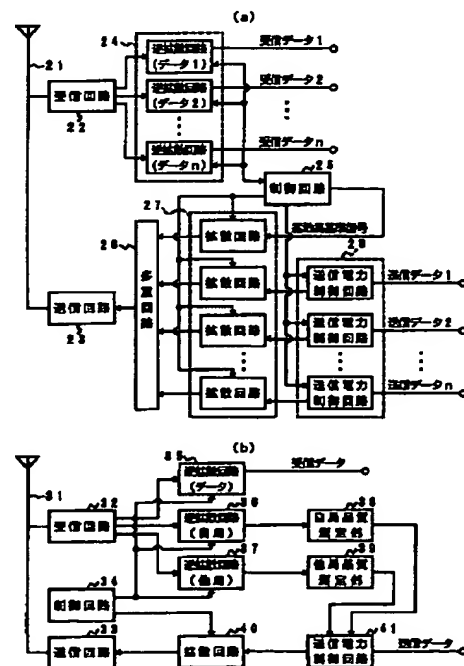
(74) 代理人 弁理士 鈴木 弘男

(54) 【発明の名称】 スペクトラム拡散通信システム

(57) 【要約】

【課題】 同一の周波数を共用し、互いに独立に動作するスペクトラム拡散通信システムにおいて、各システムの移動局が他のシステムへ影響を与えないように送信電力制御を行う。

【解決手段】 移動局において、自局と他局の基地局基準信号をそれぞれの品質測定部38、39を用いて測定する。送信電力制御回路41では、測定結果に応じて様々な電力制御を行う。例えば、移動局が自局の基地局に近い場合は通常の電力制御を行う。つまり遠くに離れるに従い送信電力をあげる。逆に、他局の基地局に近づいた場合は他局に影響を与えないように送信電力を小さくしたり、切断、あるいはビットレートを下げるなどする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 同一の周波数を共用し、互いに独立に動作するスペクトラム拡散通信システムにおいて、移動局の属する基地局（自局）および前記移動局の属さない他の基地局（他局）が、常に一定の送信電力でパイロット信号（基地局基準信号）を送信する手段を有し、前記移動局が、前記自局および他局からの基地局基準信号を測定する品質測定手段と、その結果に応じて電力制御を行う送信電力制御手段とを有し、前記他局へ近づいた場合に送信電力を小さくするように制御することを特徴とするスペクトラム拡散通信システム。

【請求項 2】 同一の周波数を共用し、互いに独立に動作するスペクトラム拡散通信システムにおいて、移動局の属する基地局（自局）および前記移動局の属さない他の基地局（他局）が、トラフィック負荷状況を送信する手段を有し、前記移動局が、前記他局のトラフィック負荷状況を測定する品質測定手段と、その結果に応じて電力制御を行う送信電力制御手段とを有し、前記他局へ近づいた場合に該他局のトラフィック負荷に応じて送信電力を小さくするように制御することを特徴とするスペクトラム拡散通信システム。

【請求項 3】 同一の周波数を共用し、互いに独立に動作するスペクトラム拡散通信システムにおいて、移動局が、該移動局の属さない他の基地局（他局）の信号を受信する逆拡散回路（他局）手段と、前記移動局の属する基地局（自局）からの電力制御情報に応じて送信電力制御を行う送信電力制御手段とを備え、前記自局が、前記移動局からの信号を受信する逆拡散回路手段と、その受信状況と基地局の負荷状況とによって前記移動局へ送信電力制御情報を送る送信電力制御回路とを有し、前記移動局が前記他局に近づいた場合に前記他局から送信電力を小さくするように制御することを特徴とするスペクトラム拡散通信システム。

【請求項 4】 前記送信電力制御手段において、前記移動局が前記他局へ近づいた際に送信を切断するように制御することを特徴とする請求項 1 に記載のスペクトラム拡散通信システム。

【請求項 5】 前記送信電力制御手段において、前記移動局が前記他局へ近づいた際に送信電力を小さくし、かつそれに応じてビットレートを下げることを特徴とする請求項 1 に記載のスペクトラム拡散通信システム。

【請求項 6】 同一の周波数を共用し、互いに独立に動作するスペクトラム拡散通信システムの移動局において、自身の属する基地局（自局）および自身の属さない他の基地局（他局）からの基地局基準信号を測定する品質測定手段と、その結果に応じて電力制御を行う送信電力制御手段とを有し、前記他局へ近づいた場合に送信電力を小さくするように制御することを特徴とするスペクトラ

ム拡散通信システムの移動局。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コードレス電話機、無線 LAN など各基地局が組織だっていない無線通信システムの送信電力制御回路に関し、特に符号分割多重方式（CDMA）を用いたシステムの送信電力制御回路に関する。

## 【0002】

10 【従来の技術】従来、この種の無線システムにおける電力制御回路としては、例えば特開平 8-149563 号公報に開示されるように、コードレス電話機の子機が親機から遠くに離れた場合に送信電力を上げ、また、子機が親機に近づいたときに送信電力を下げることによって、常に一定の品質を保った通信を行えるようにしたものがある。

20 【0003】図 1 は特開平 8-149563 号公報に開示されたコードレス電話機の構成を示すブロック図であり、（a）は親機のブロック図、（b）は子機のブロック図である。

30 【0004】図 1（a）に示す親機の無線部では、送受信部 1 において送信データを狭帯域変調し、拡散系列を用いて帯域拡散して送信信号を生成する。また、受信信号は拡散系列を用いて逆拡散し、狭帯域信号を得て、その信号を復調している。送信電力増幅器 2、受信増幅器 3 では、送受信信号を増幅する。送受信共用器 4 は、送信と受信でアンテナ 5 を共用するために用いられている。チャンネルテーブル 7 では、上り/下りに用いる拡散系列のそれぞれの番号が使用頻度順に記憶されている。受信品質測定部 8 では、受信した受信信号や受信雑音の電力を測定し、常に一定の品質になるように制御部 6 において送信電力増幅器 2 の増幅率が制御される。

【0005】図 1（b）は子機の無線部であり、親機の無線部の構成とは、子機がチャンネルテーブル 7 を有しないことが相違しているのみで、その他の構成は類似している。

40 【0006】この図 1（a）、（b）に示したシステムを用いることにより、子機が親機から離れていても常に一定の品質を保つことが可能となる。また、子機が親機に近づいた場合には双方の送信電力は少なくなるため子機の電力消費が減り長時間の使用も可能となり、さらには送信電力が減ることにより他のシステムへの干渉も減らすことができる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところが、この従来技術においては、子機が自分の親機から遠く離れた場所において大電力で送信するように送信電力制御が行われている点で問題が生じている。

50 【0008】すなわち、子機が他のシステムの親機のそばで大きな電力で送信した場合、そのシステムは子機が

らの干渉を受け回線容量が減ってしまったり、通信不能になってしまうという問題がある。

【0009】本発明の目的は、同一の周波数を共用し、互いに独立に動作するスペクトラム拡散通信システムにおいて、他のシステムへ影響を与えないような送信電力制御方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の送信電力制御回路は、移動局が自局の基地局の送信電力と近隣の基地局の送信電力を測定し比較することにより、近隣の基地局へ影響を与えないような段階的な送信電力制御を行う。

【0011】より具体的には、自局の基地局基準電力を測定する自局品質測定部（図2の参照番号38）と、他局の基地局基準電力を測定する他局品質測定部（図2の参照番号39）と、それぞれの測定結果に応じて送信電力を制御する送信電力制御回路（図2の参照番号41）と、を有する。

【0012】〔作用〕本発明では、移動局が自局の基地局の送信電力と近隣の基地局の送信電力を測定し比較することにより、段階的に送信電力制御を行っている。例えば、移動局が自局の基地局に近いと判断したときには自局の基地局から離れるに従い送信電力を上げるように制御し、逆に移動局が他局の基地局に近づいたときには送信電力を小さくするように制御する。この制御により、他局の基地局へ与える干渉を減らすことが可能となる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0014】〔構成の説明〕次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0015】図2は本発明によるスペクトラム拡散通信システムの第1の実施の形態を示すブロック図であり、（a）は基地局のブロック図、（b）は移動局のブロック図である。

【0016】図2（a）、（b）を参照すると、本発明は図2（a）に示す基地局と図2（b）に示す移動局とにより構成されている。基地局は場所的に固定されたものであり、例えばコードレス電話機などの場合、親機と成り得るものである。移動局は自由に動き回ることができるものであり、コードレス電話機などの場合、子機と成り得る。また無線LANなどの場合は、LANにぶら下がる各端末と成り得るものである。

【0017】基地局において、アンテナ21は送信、受信の両方を兼ね備えている素子である。受信回路22ではアンテナ21から取り入れた電波をベースバンド信号へ復調し、各チャネルの逆拡散回路24へ接続する。逆拡散回路24では、拡散コードにより多重された信号を各チャネルの拡散コードにより逆拡散を行い、それぞれの受信データを得る。

【0018】この受信データには各移動局からの送信電力制御情報が含まれ、それを基に各チャネルの送信電力制御回路28において送信電力制御が行われる。制御回路25では、基地局基準信号が生成される。この基地局基準信号とは常に一定の電力で送信するパイロット信号であり、この信号の中には基地局基準信号自体の送信電力情報等も含まれている。その後、拡散回路27において各チャネルの送信データと制御回路25で割り当てられた拡散コードとがそれぞれかけ合わされ、多重回路26によって合成される。多重された信号は送信回路23により無線変調されアンテナ21より電波として放出される。

【0019】移動局においても基地局と同様に、アンテナ31で送信、受信の両方が行われる。受信回路32ではアンテナ31から取り入れた電波をベースバンド信号へ復調し、各逆拡散回路35、36、37へ接続する。逆拡散回路（自局）36はこの移動局が属している基地局から発せられる基地局基準信号を復調するものであり、基準信号の拡散コードに合わせて逆拡散を行う。また、逆拡散回路（他局）37は移動局が移動することによって近づいた基地局の基地局基準信号を受信するものである。ただし、この拡散コードは予めわかっていないため、先に制御回路34にて拡散コードをサーチし、その後逆拡散回路37を用い復調する。逆拡散回路（データ）35は本来通信する内容を逆拡散するものである。

【0020】自局品質測定部38では移動局の属する基地局基準信号の電力等の品質を測定する。同様に他局品質測定部39においては他局の基地局基準信号の電力等の品質を測定する。送信電力制御回路41においては自局品質測定部38と他局品質測定部39で得られた測定結果を基に他局の基地局へ影響がないように送信電力制御を行う。また、基地局に対しても送信電力制御信号を送信データに付加して送信する。拡散回路40では送信電力制御情報を加味した送信データを拡散する。さらに、送信回路33において無線変調し、アンテナ31より電波として放出する。

【0021】〔動作の説明〕次に、本実施の形態の動作について図を用いて説明する。

【0022】ここでは、自局の基地局を基地局A、移動局を移動局A、また他局の基地局を基地局Bとして説明する。はじめに、移動局の動作について図3のフローチャートを用いて説明する。

【0023】図3は本実施の形態における移動局の動作を示すフローチャートである。

【0024】まず最初に、ステップ（S1）において自局、及び他局の基地局基準信号をサーチする。この基地局基準信号とは常に一定電力で送信しているパイロット信号であり、このときの送信電力情報も信号の中を含む。基地局Aにおける基準信号の拡散コードは予めわかっているため、逆拡散回路36において逆拡散すること

により基地局 A の基準信号を得ることができる。また、基地局 B の基準信号の拡散コードは未知のため、制御回路 3 4 により拡散コードを合わせ込まなければならない。例えば、ショートコードとロングコードの 2 種類を用い、さらに基地局基準信号のショートコードを各基地局ごと同一にしておけばサーチが容易になる。

【0025】基地局 A、基地局 B それぞれの基地局基準信号と同期をとった後、ステップ (S 2) では、基地局 A、及び基地局 B の品質を自局品質測定部 3 8、他局品質測定部 3 9 を用いて測定する。品質とは、例えば基地局基準信号の伝搬ロス (減衰量)、Eb/NO、SIR、あるいは各基地局から移動局 A までの距離差などである。各基地局からの基地局基準信号には自らが送信している送信電力等の情報も含まれているため、品質測定部 3 8、3 9 での受信電力を測定することにより伝搬ロスを求めることが可能となる。また、同様に Eb/NO、および SIR も求められる。さらに、基地局基準信号が完全に同期したシステムであると仮定すれば各基地局から移動局 A までの距離差もわかる。

【0026】各基地局における品質が測定できた後にステップ (S 3) では、送信電力制御回路 4 1 において自局と他局の品質の比を求める。例えば、ステップ (S 2) であげた各電力を比べても、あるいは距離差の比をとってもよい。ステップ (S 4) では、ステップ (S 3) で得られた値が予め決めた値 X より大きいか小さいかによって送信電力制御方法を選択する。

【0027】例えば、基地局送信時の電力で規格化した自局の電力/ 他局の電力比が所定値 X より大きければ、移動局 A は基地局 A に近いと見なして通常の電力制御を行う。つまり、基地局 A より遠ざかるほど (基地局 A の基地局基準電力が小さくなるほど) 大きな電力で送信する。

【0028】移動局 A の送信電力を  $P_{MSa}$ 、移動局 A が基地局 A から受信する電力を  $P_{BSa}$ 、移動局 A が基地局 B から受信する電力を  $P_{BSb}$  とすると、例えば  $P_{MSa}$  は  $P_{BSa}$  に反比例するように制御する (S 7)。同様に基地局 A に対しても  $P_{BSa}$  に反比例した電力で送信してもらうように制御信号を送る (S 8)。

【0029】逆に、ステップ (S 4) において、ステップ (S 3) で得られた値が所定値 X 以下であれば、基地局 B に近づいていると見なし、基地局 B への干渉を減らすための電力制御を行う。以下に 3 つの制御方法を示す。

【0030】第 1 の方法はステップ (S 4) のしきい点を境に基地局 B へ近づくほど移動局 A の送信電力を下げる方法である (S 5 の㉑)。例えば、 $P_{MSa}$  は  $P_{BSb}$  に反比例するように制御する。また、基地局 A からの送信電力はしきい点での送信電力で制限を加え、それ以上の送信電力にならないように制御する (S 6)。

この方法により基地局 A との通信品質 (例えば BER など) は劣化するが、基地局 B のシステムへの影響を減らすことが可能となる。

【0031】第 2 の方法は移動局 A がステップ (S 4) のしきい点より基地局 B へ近づいた際に送信を切断する方法である (S 5 の㉒)。基地局 A からの送信も同様に切断しても良い。この方法により基地局 A への送信は切断されてしまうが、基地局 B への影響はなくなる。

【0032】第 3 の方法は移動局 A が (S 4) のしきい点より基地局 B へ近づくほど移動局 A の送信電力を下げ、かつ、送信データのビットレートを下げる方法である (S 5 の㉓)。例えば、 $P_{MSa}$  は  $P_{BSb}$  に反比例し、かつビットレートが  $P_{BSa}$  と  $P_{MSa}$  の積に比例するように制御する。つまり、有効データビットを減らし誤り訂正ビットを付加することにより通信品質を維持する。基地局 A では、第 1 の方法と同様、しきい点での送信電力で制限を加えそれ以上にならないように制御する (S 6)。この方法はビットレートを下げた分だけ干渉に対しても強くなるため、品質劣化がなく、かつ基地局 B のシステムへの影響も少なくなる。

【0033】移動局では、以上説明したステップ (S 1) ~ (S 8) の処理を繰り返して行う。

【0034】次に、基地局の動作について図 4 のフローチャートを用いて説明する。

【0035】図 4 は本実施の形態における基地局の動作を示すフローチャートである。

【0036】まず、ステップ (S 10) では、各移動局の送信データを逆拡散回路 2 4 にて逆拡散する。この受信データの中には、例えば送信電力制御ビットといった形で電力制御情報がデータ列の中に挿入されている。ステップ (S 11) では、送信電力制御回路 2 8 においてこの送信電力制御情報が加味され、各移動局へそれぞれの電力で送信 (S 12) されることにより、基地局 A での送信電力制御が可能となる。

【0037】次に、本発明の第 2 の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0038】図 2 を参照すると、逆拡散回路は 3 つあり、その中に基地局 B の基地局基準信号を逆拡散する逆拡散回路 (他局) 3 7 がある。第 1 の実施の形態では、この回路は基地局 B の基地局基準信号の電力等を測定するために用いられていた。第 2 の実施の形態ではこの逆拡散回路 3 7 を用いて基地局 B の基地局基準信号の電力、および基地局 B の通信トラフィック (負荷) の状態を測定する。

【0039】例えば、基地局基準信号に基地局の負荷情報を乗せて受信したり、あるいは移動局 A が基地局 B から受ける干渉レベルを測定することにより基地局 B の通信トラフィックの状態が測定できる。基地局 B の通信トラフィックに余裕がある場合は、基地局 B は移動局 A からの干渉に対して強くなるため、図 3 のステップ (S

4)におけるしきい値を小さくすることができる。基地局Bの負荷がフルトラフィックに対してどの程度かを表す係数をL(1以下)、しきい値をXとすると、例えば第2の実施の形態では、しきい値をXとLの積のように設定する。つまり、通信トラフィックが重いときに比べ、より大きな電力で送信することができる。

【0040】このように基地局Bの通信トラフィックを監視することにより負荷の軽いときには、移動局Aは、より広範囲で移動し通信することが可能となる。また、ここでの電力制御方法については第1の実施の形態と同様に3つの方法を用いることができる。

【0041】次に、本発明の第3の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0042】第3の実施の形態では、第2の実施の形態と同様に逆拡散回路(他局)37を用い、しきい点より基地局Bに近づいた場合に、基地局Bとリンクを張り送信電力制御を行う。基地局Bでは空きチャネルを用いて移動局Aの電力を測定する。その後、制御回路25において電力制御を行い移動局Aへ送信電力制御情報を送る。移動局Aでは、逆拡散回路37を用いて電力制御情報を取り出し、送信電力制御回路41において送信電力を制御する。

【0043】この第3の実施の形態により、例えば基地局Bの通信トラフィックに余裕がある場合は、移動局Aからの干渉に対して強くなるため、図3のステップ(S4)におけるしきい値を小さくすることができる。また、他の基地局とリンクを張るために相互の制御が可能となり、電力制御精度も向上する。また、送信電力制御方法は第1、第2の実施の形態と同様に3つの方法を用いることができる。

【0044】

【発明の効果】第1の効果は、同一の周波数を共用し、互いに独立に動作するスペクトラム拡散通信システムにおいて、近接した他局への干渉を減らすことにより、他局のシステムの回線容量を削減させたり、通信不能にさせることなどがなくなることである。

【0045】その理由は、自局と他局の基地局基準信号の送信電力を測定することにより段階的な送信電力制御を行っているからである。つまり、移動局が他局の基地局へ近づいた場合には送信電力を小さくするなどして与える影響を少なくしているからである。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)、(b)は従来の電力制御を行ったコー

ドレス電話機の構成図である。

【図2】(a)、(b)は本発明の実施の形態を示すブロック図である。

【図3】本発明の移動局の動作のフローチャートを示す図である。

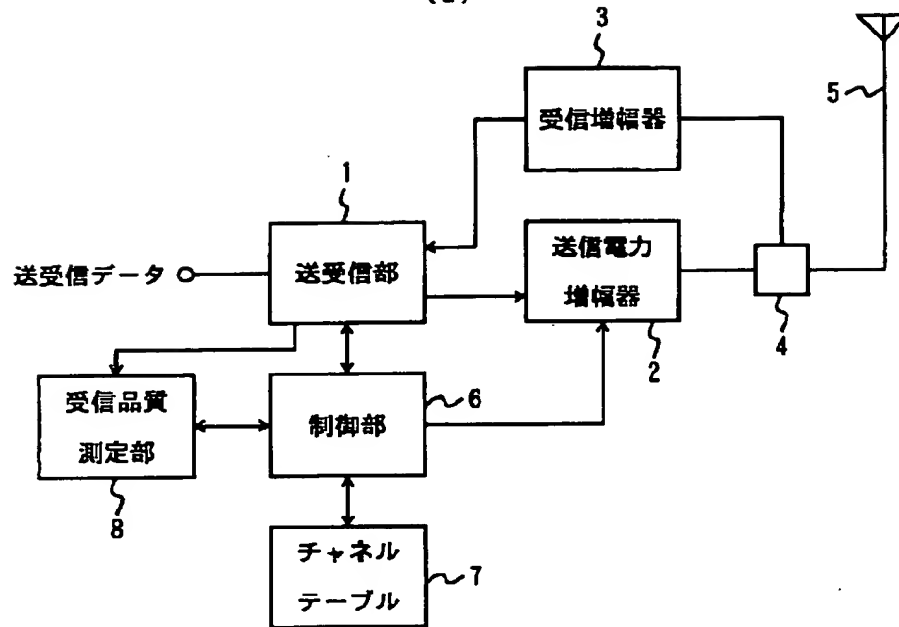
【図4】本発明の基地局の動作のフローチャートを示す図である。

【符号の説明】

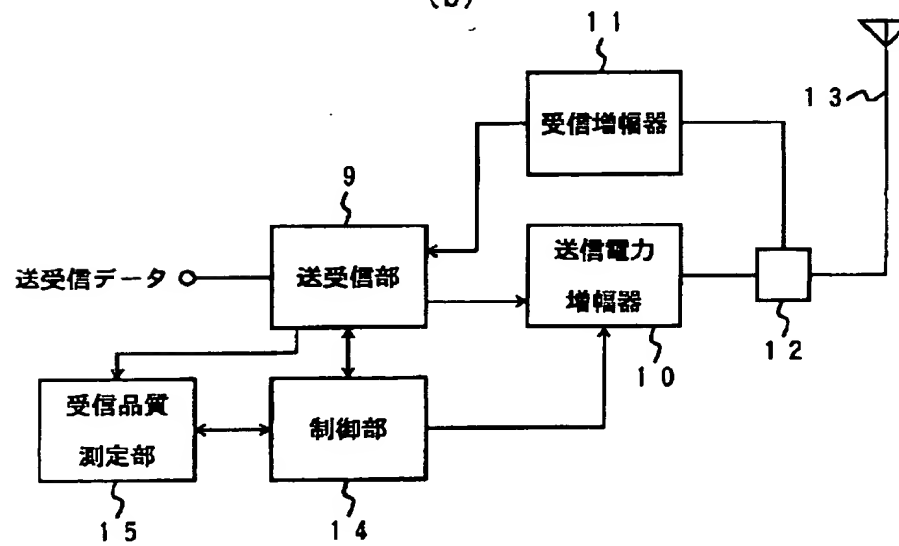
- 1 親機の送受信部
- 2 親機の送信電力増幅器
- 3 親機の受信増幅器
- 4 親機の送受信共用器
- 5 親機のアンテナ
- 6 親機の制御部
- 7 チャンネルテーブル
- 8 親機の受信品質測定部
- 9 子機の送受信部
- 10 子機の送信電力増幅器
- 11 子機の受信増幅器
- 12 子機の送受信共用器
- 13 子機のアンテナ
- 14 子機の制御部
- 15 子機の受信品質測定部
- 21 基地局のアンテナ
- 22 基地局の受信回路
- 23 基地局の送信回路
- 24 基地局の逆拡散回路
- 25 基地局の制御回路
- 26 基地局の多重回路
- 27 基地局の拡散回路
- 28 基地局の送信電力制御回路
- 31 移動局のアンテナ
- 32 移動局の受信回路
- 33 移動局の送信回路
- 34 移動局の制御回路
- 35 移動局の逆拡散回路(データ)
- 36 移動局の逆拡散回路(自局)
- 37 移動局の逆拡散回路(他局)
- 38 移動局の自局品質測定部
- 39 移動局の他局品質測定部
- 40 移動局の拡散回路
- 41 移動局の送信電力制御回路

【図1】

(a)

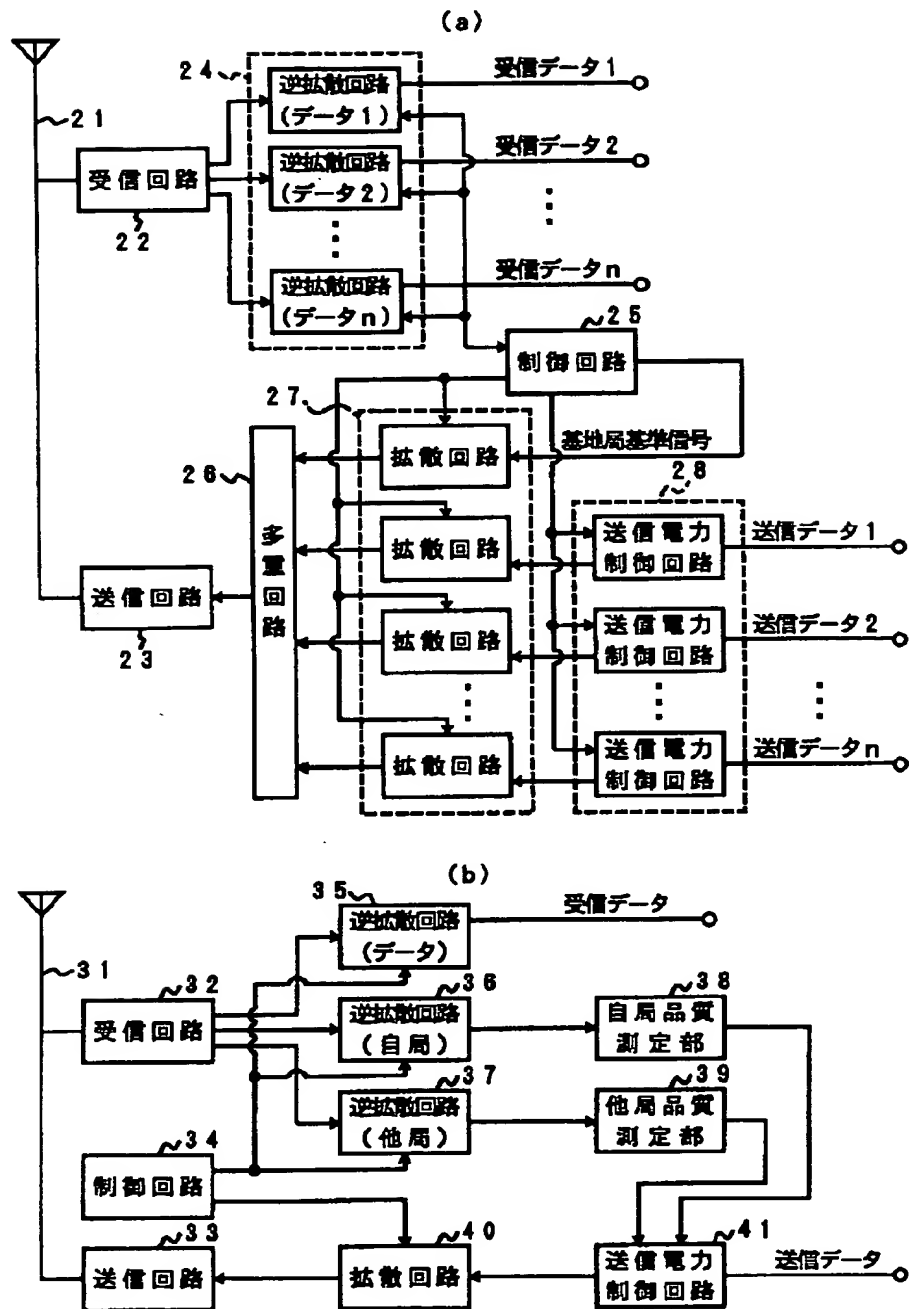


(b)

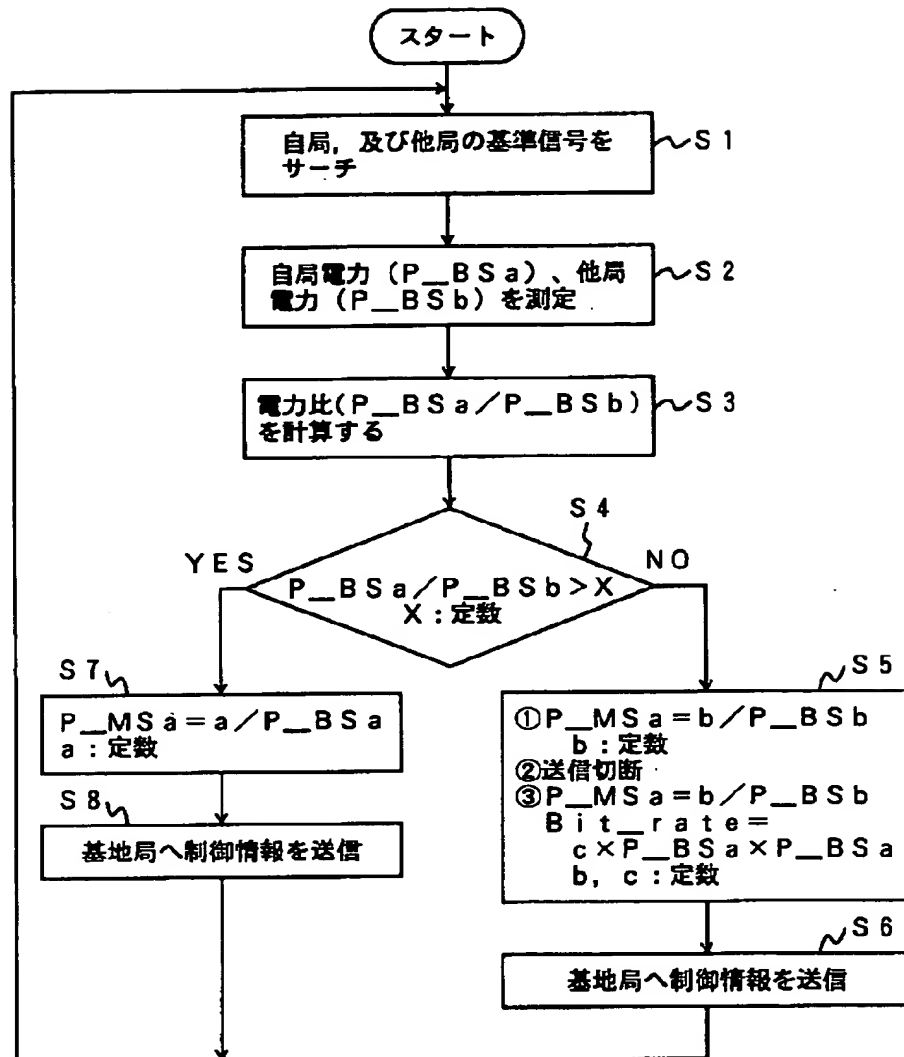




【図2】



【図3】



【図 4】

